

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. November 2004 (25.11.2004)

PCT

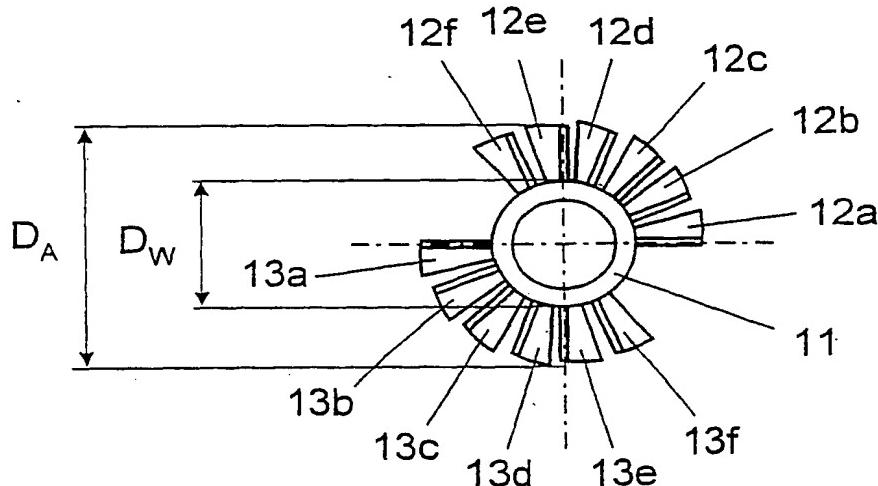
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/101126 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01F 7/04**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003578
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. April 2004 (05.04.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 21 350.3 13. Mai 2003 (13.05.2003) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): LURGI AG [DE/DE]; Lurgiallee 5, 60295 Frankfurt am Main (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): WEISS, Hans-Jürgen [DE/DE]; Mühlenweg 41, 61440 Oberursel (DE). ZENTNER, Udo [DE/DE]; Brucknerstrasse 9, 64347 Griesheim (DE). NEUMANN, Burghard [DE/DE]; Friedensstrasse 15, 65451 Kelsterbach (DE). SCHMALFELD, Jörg [DE/DE]; Friedrichsdorfer Strasse 13, 61352 Bad Homburg (DE).
- (74) Anwalt: STENGER, WATZKE & RING; Kaiser-Friedrich-Ring 70, 40547 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MIXING DEVICE

(54) Bezeichnung: MISCHVORRICHTUNG



(57) Abstract: The aim of the invention is to improve an existing mixing device in such a manner that for a predetermined reactor length retention time is increased and the material which is to be processed is transported at essentially the same speed irrespective of the radial distance thereof from the rotational axis. As a result, at least one row of blades is arranged on each shaft and each row of blades comprises at least two individual blades and the blades are fixed to the shaft at an incidence angle α in relation to the longitudinal axis of the shaft. The blades are curved in themselves such that the blades form an angle of incidence β on the outer diameter D . By virtue of the fact that a row of individual blades is used instead of a continuous screw, efficient mixing of charging material and coke can be achieved. the angle of incidence is reduced from the inside to the outside and the axial speed of the particles which are to be mixed is evened out on the total cross-section of the reactor, thereby enabling a stop-type flow to be obtained.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/101126 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- (57) **Zusammenfassung:** Der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bisherige Mischvorrichtung derart zu verbessern, dass bei vorgegebener Reaktorlänge die Verweilzeit vergrößert wird und dass das zu verarbeitende Material unabhängig von seiner radialen Entfernung von der Drehachse mit möglichst gleicher Geschwindigkeit transportiert wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass auf jeder Welle mindestens eine Reihe von Schaufeln angeordnet ist und jede Reihe von Schaufeln aus mindestens zwei einzelnen Schaufeln besteht und dass die Schaufeln in einem Anstellwinkel α zur Längsachse der Welle auf der Welle befestigt sind, wobei die Schaufeln in sich gekrümmt sind, so dass die Schaufeln am Befestigungspunkt der Welle den Anstellwinkel α und am Außendurchmesser D_A den Anstellwinkel β aufweisen. Dadurch, dass statt einer durchgehenden Schnecke eine Reihe von einzelnen Schaufeln verwendet werden, wird eine besonders effiziente Vermischung von Einsatzstoff und Koks erreicht und dadurch, dass sich der Anstellwinkel von innen nach außen verkleinert, kann die axiale Geschwindigkeit der zu mischenden Teilchen über den gesamten Reaktorquerschnitt vergleichmäßig und eine pfropfenähnliche Strömung erzielt werden.

Mischvorrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung sowie ein zugehöriges Mischverfahren zur Verwendung als kontinuierlich arbeitender Reaktor.

Diese kontinuierlich arbeitenden Reaktoren werden verwendet zur Aufarbeitung von z.B. Erdöl-Vakuumrückstand, Raffinerie Rückständen, Bitumen oder Kunststoffen, indem sie mit einem heißen körnigen Wärmeträger gemischt und auf die gewünschte Temperatur erhitzt werden.

Üblicherweise bestehen Mischvorrichtungen dieser Art aus mindestens zwei horizontal ineinandergreifenden Schnecken, die entsprechend den Anforderungen mit unterschiedlicher Länge und Durchmesser gebaut werden. Zur Erzielung bestimmter Eigenschaften, wie die Erhöhung der Umsetzungs- oder Reaktionsgeschwindigkeit oder die Maximierung von Produktausbeute und Produktqualität variiert man die Mischvorrichtung hinsichtlich der Feststoff-Verweilzeit, der Temperatur im Reaktor, oder des Systemdruckes.

In der DE-A-19724074 und in der DE-A-19959587 wird ein Verfahren zur Aufarbeitung von Rückstandsöl beschrieben, bei dem in das Mischwerk heißer Wärmeträger-Koks und durch eine weitere Leitung das zu verarbeiten Rückstandsöl eingeführt wird. Der Wärmeträger-Koks weist Temperaturen im Bereich von 500° bis 700 ° Celsius auf und wird mit dem Rückstandsöl durch mindestens zwei horizontale ineinandergreifende Schnecken so durchmischt, dass ein gleichmäßig dicker Ölfilm auf den Kokspartikeln entsteht. Dieser wird dann sehr schnell auf Reaktionstemperatur erhitzt und reagiert unter Bildung von Gasen, Oldämpfen und Koks. Gase und Dämpfe verlassen das Mischwerk nach einer kurzen Verweilzeit von 1 bis 10 Sekunden durch einen Abzugskanal nach oben.

Das kokshaltige Feststoffgemisch, welches das Mischwerk durchlaufen hat und am Austritt angekommen ist, wird zur weiteren Verarbeitung nach unten in einen Pufferbehälter zur Nachentgasung abgezogen.

Bei Mischern dieser Bauart wird versucht, eine möglichst gleiche Verweilzeit aller Feststoffpartikel, d.h. Pfropfenströmung zu erreichen. Das heißt, dass die Teilchen, die sich in der Nähe der Welle befinden, mit gleicher axialer Geschwindigkeit transportiert werden, wie die Teilchen, die sich am äußeren Umfang der Schnecke befinden. Gleichzeitig wird versucht, die Verweilzeit so einzustellen, dass der flüssige Einsatzstoff am Ende des Mischers vollständig in Gase, Dämpfe und Koks umgewandelt ist.

Aufgrund des Geschwindigkeitsprofils zwischen herkömmlichen Wellen und Gehäusewand und der damit verbundenen unerwünschten axialen Durchmischung haben die Partikel in diesen Mischern unterschiedliche Verweilzeiten in der Mischstrecke.

Die Verweilzeit kann durch eine Anpassung der Reaktorlänge, der Wellendrehzahl oder auch der Steigung der Schnecken variiert werden. Um einen möglichst großen Teil der Verweilzeit für die Reaktion zu nutzen, wird versucht, die Einmischzeit zu reduzieren, also die Zeit, die benötigt wird, um Wärmeträger und flüssigen Einsatzstoff vollständig zu vermischen. Idealerweise findet eine vollständige Vermischung bereits bei der Einleitung der Medien am Beginn der Mischstrecke statt. Dies ist aber bisher nicht zu erreichen. Nach dem bekannten Stand der Technik ist die vollständige Vermischung eines flüssigen Einsatzes erst nach dem Durchlaufen der halben Reaktorlänge erfolgt. Um die Verweilzeit zu erhöhen, wäre als Lösung ein längerer Reaktor eine extrem teure Lösung, da die Wellen und Schnecken aus hoch-warmfestem Stahl bestehen und einen Außendurchmesser von 0,8 bis 3 m sowie eine Länge von 6 bis 15 m haben.

Zur Beeinflussung der mittleren Verweilzeit und der Verweilzeitverteilung kann die Steigung und die geometrische Anordnung der Mischwendeln variiert werden. Die Geschwindigkeit des Feststoffes im Mischer ist abhängig von der Steigung und der Form der Mischwendel. Mit zunehmender Steigung der Mischwendel nimmt ganz allgemein die axiale Geschwindigkeit der Feststoffpartikel ab und die Verweilzeit zu.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bisherige Mischvorrichtung derart zu verbessern, dass bei vorgegebener Reaktorlänge die Verweilzeit vergrößert wird und dass das zu verarbeitende Material unabhängig von seiner radialen Entfernung von der Drehachse mit möglichst gleicher Geschwindigkeit transportiert wird.

Erfnungsgemäß wird die Aufgabe bei der eingangs genannten Mischvorrichtung dadurch gelöst, dass auf jeder Welle mindestens zwei gegenüberliegende Reihen von Schaufeln angeordnet sind und jede Reihe von Schaufeln aus 2 bis 20 einzelnen Schaufeln besteht und dass die Schaufeln in einem Anstellwinkel α zur Längsachse der Welle auf der Welle befestigt sind, wobei die Schaufeln in sich gekrümmmt sind, so dass die Schaufeln am Befestigungspunkt an der Welle den Anstellwinkel α und am Außendurchmesser den Anstellwinkel β aufweisen. Dadurch, dass statt einer durchgehenden Schnecke eine Reihe von einzelnen Schaufeln verwendet werden, wird eine besonders effiziente Vermischung erreicht. Durch eine Krümmung der Schaufeln, wodurch sich mit zunehmendem Durchmesser ein unterschiedlicher Anstellwinkel zur Längsachse der Welle ergibt, kann die axiale Geschwindigkeit der zu mischenden Teilchen über den gesamten Reaktorquerschnitt vergleichmäßigt werden.

Dadurch dass der Anstellwinkel β am Außendurchmesser D_A der Schaufeln kleiner gehalten wird als der bisher übliche Wert von ca. $2 \cdot \alpha$, wird die axiale Strömungsgeschwindigkeit gleichmäßiger und nähert sich im Idealfall einer Ppropfströmung. Dadurch ergibt sich eine engere Verweilzeitverteilung.

Nimmt der Anstellwinkel der Schaufeln vom Fußpunkt auf der Welle D_w bis zum Außendurchmesser D_A kontinuierlich ab, reduziert sich die axiale Geschwindigkeit der zu mischenden Teilchen am Außendurchmesser D_A im Verhältnis zur axialen Geschwindigkeit am Durchmesser D_w der Welle. Unter der Voraussetzung, dass der Außendurchmesser D_A doppelt so groß ist wie der Durchmesser D_w ($D_A = 2 \cdot D_w$), wird über den gesamten Reaktorquerschnitt die gleiche axiale Geschwindigkeit erreicht, wenn der Anstellwinkel β am Außendurchmesser D_A halb so groß ist, wie der Anstellwinkel α am Durchmesser D_w der Welle. Durch eine vielfache Unterbrechung der Wendel erhöht sich die Scherwirkung beim Transport des Feststoffes durch den Mischer. Die Mischintensität wird gesteigert und damit erfolgt die vollständige Vermischung nicht erst bei der halben Reaktorlänge, sondern bereits deutlich früher. Bei gleicher Reaktorlänge wird eine größere Verweilzeit für die chemische Reaktion erreicht, wodurch bei neuen Anlagen die Reaktorlänge entweder verkleinert oder alternativ die Reaktionszeit erhöht und damit die Reaktionstemperatur gesenkt werden kann.

Ausgestaltungsmöglichkeiten der Mischwellen werden mit Hilfe der Zeichnungen beispielhaft erläutert.

Dabei zeigt

- Fig. 1 ein Fließschema des Verfahrens
- Fig. 2 einen Schnitt durch eine Mischvorrichtung nach dem Stand der Technik
- Fig. 3 eine einzelne Welle einer Mischvorrichtung nach der Erfindung
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die linke Stirnseite der Welle nach Fig. 3
- Fig. 5 eine Detailansicht aus Fig. 3
- Fig. 6 eine Darstellung der an einer Schaufel wirkenden radialen und axialen Geschwindigkeiten

In das Mischwerk (1) der Fig. 1 führt man durch die Leitung (2) z.B. heißen Wärmeträgerkoks und durch die Leitung (3) das zu verarbeitende Rückstandsöl ein. Das Mischwerk (1) weist im vorliegenden Fall mindestens zwei horizontale, ineinander greifende Schnecken auf, welches die eingeleiteten Materialien vermischt und zum Auslasskanal (8) transportiert. Gase und Dämpfe können die Mischvorrichtung über den Abzugskanal (4) zur Kondensation (5) verlassen. Aus der Kondensation (5) zieht man getrennt Gase durch die Leitung (6) und Produktöl aus der Leitung (7) ab. Das kokshaltige Feststoffgemisch, welches die Mischvorrichtung (1) durchlaufen hat, wird durch den Auslasskanal (8) zu einem Behälter (9) geleitet. Aus diesem Behälter (9) kann der getrocknete Koks über Leitung (10) abgezogen und dem Verfahren wieder zugeführt werden. Statt der Weiterverarbeitung von Rückstandsöl mit Wärmeträgerkoks kann die Mischvorrichtung auch selbstverständlich zur Aufbereitung von z.B. Bitumen, Kunststoffen, Kohle, Torf oder Biomasse eingesetzt werden, wodurch sich die gesamte Anlagenkonfiguration ändern kann.

Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer Mischvorrichtung (1) nach dem Stand der Technik. In dieser Mischvorrichtung (1) sind zwei ineinander greifende Wellen (11, 14) als Hohlwellen ausgebildet, die gleichsinnig drehen. Jede Welle (11, 14) weist zwei Schnecken (12, 13, 15, 16) auf, die sich ohne Unterbrechung über die gesamte Länge der Welle erstreckt. Die zwei Schnecken einer Welle sind um 180° versetzt angeordnet.

Fig. 3 zeigt eine von mindestens zwei verwendeten Wellen nach der Erfindung. Auf der Welle (11) ist, statt einer durchgehenden Schnecke, eine Vielzahl von einzelnen Schaufeln (12a, 12b, 12c, ... 12m) in einer Schraubenlinie hintereinander angeordnet. Einer ersten

Reihe von einzelnen Schaufeln (12a, 12b, 12c, ... 12m) ist auf der Welle (11) eine zweite Reihe von einzelnen Schaufeln (13a, 13b, 13c, ... 13m) um 180 ° versetzt zugeordnet. In dieser Darstellung besteht jede Reihe von Schaufeln aus 12 einzelnen Schaufeln. Mit der Beschreibung schrauben- oder schneckenförmige Anordnung ist jede gleichmäßige oder ungleichmäßige Anordnung der Schaufeln möglich, bei der sich die Schaufeln (12a bis 12m, 13a bis 13m) aneinandergereiht um die Welle (11) anordnen lassen und bei der ein problemloses Abwälzen der Wellen (11, 14) zueinander möglich ist. Die Anzahl der Schaufeln lässt sich variieren in Abhängigkeit von der Reaktorlänge, den Durchmesserverhältnissen von Welle zu Schaufel und den damit verbundenen Schaufelkrümmungen. Ebenfalls hat die Viskosität bzw. die Teilchengröße der zu mischenden Medien einen Einfluss, da der Abstand der Schaufeln zueinander die Einmischzeit beeinflussen kann. Wie bei Gewinden ist eine einreihige oder eine mehrreihige Anordnung der Schaufeln möglich.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die linke Stirnseite der Welle von Fig. 3 dargestellt. Aus Gründen der Vereinfachung sind hier nur jeweils sechs Schaufeln (12a, 12b, 12c, ... 12f) und (13a, 13b, 13c, ... 13f) aus einer Reihe von Schaufeln dargestellt. Als Durchmesser D_w wird der Durchmesser der Welle (11) am Befestigungspunkt der Schaufeln bezeichnet und als Durchmesser D_A der Außendurchmesser der Welle (11) an den Schaufeln.

Fig. 5 zeigt den vergrößerten Ausschnitt „A“ aus Fig. 3 mit den Anstellwinkeln einer einzelnen Schaufel (12a). Mit dem Winkel α wird der Anstellwinkel der Schaufel an der Welle bezeichnet. Dem Winkel α ist der Durchmesser D_w aus Fig. 4 zugeordnet. Der Winkel β ist der Anstellwinkel der Schaufel (12a) am äußersten Durchmesser D_A . Es ist damit möglich, durch unterschiedliche Anstellwinkel der Schaufeln die axiale Geschwindigkeit der Medien über den Querschnitt der Mischvorrichtung zu beeinflussen. Unter der Voraussetzung, dass der Außendurchmesser D_A doppelt so groß ist wie der Durchmesser D_w , ist bei gleich großem Anstellwinkel ($\alpha = \beta$) die axiale Geschwindigkeit der zu mischenden Medien am Außendurchmesser D_A doppelt so groß wie am Durchmesser D_w der Welle (11). Wird der Anstellwinkel β der Schaufel am äußeren Umfang kleiner als der Anstellwinkel α am Befestigungspunkt der Schaufel, dann sinkt die axiale Geschwindigkeit am Außendurchmesser D_A auf ca. die Hälfte des ursprünglichen Wertes. Durch die Variation der Anstellwinkel α und β in Relation zu den Durchmessern D_w und D_A kann die axiale Geschwindigkeit der Teilchen über den Querschnitt des Mischwerkes vergleichmäßig

werden, wodurch sich eine engere Verteilung der Verweilzeit ergibt. Die axiale Strömung nähert sich damit der erwünschten Ppropfenströmung.

Dies wird in Fig. 6 noch einmal verdeutlicht. Zur Vereinfachung wird wieder unterstellt, dass der Außendurchmesser D_A der Welle (11) an den Schaufeln doppelt so groß ist, wie der Durchmesser D_w der Welle (11) am Befestigungspunkt der Schaufeln $\rightarrow D_A = 2 D_w$.

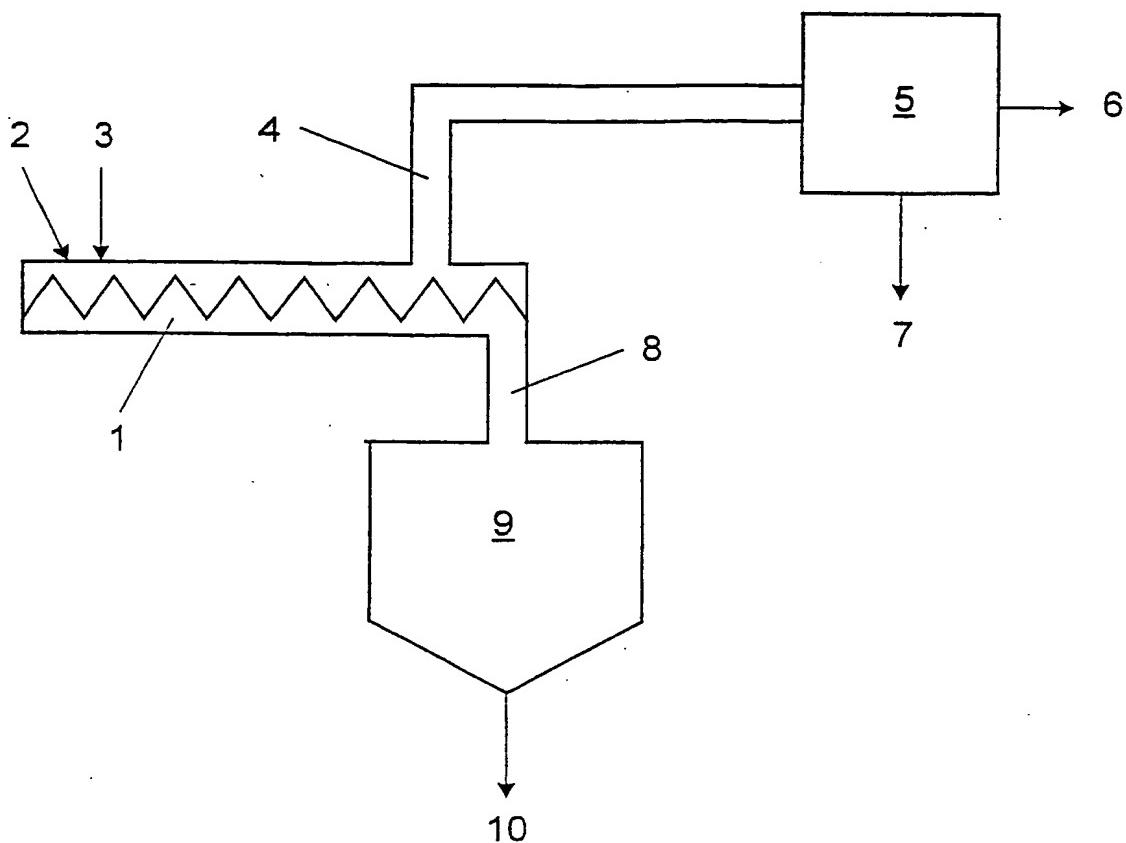
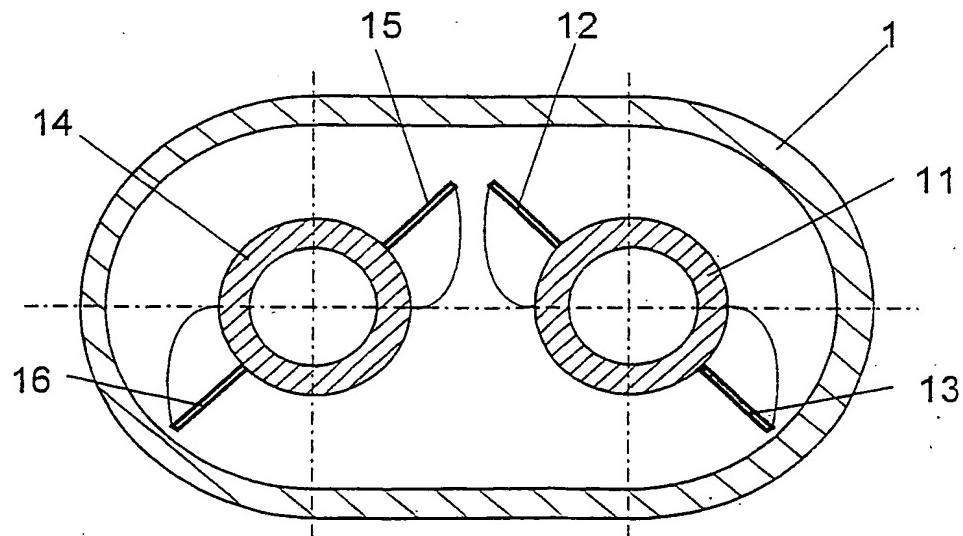
Mit $D_w = 1,0 \text{ m}$ und einer konstanten Drehzahl von 20 Umdrehungen pro Minute beträgt die Umfangsgeschwindigkeit der Teilchen am Befestigungspunkt der Schaufeln $V_w = 1,05 \text{ m/s}$. Dies ist damit auch die radiale Geschwindigkeit $V_{wr} = 1,05 \text{ m/s}$. Bei einem Anstellwinkel $\alpha = 16^\circ$ der Schaufel am Befestigungspunkt an der Welle ergibt sich eine axiale Geschwindigkeit der Teilchen von $V_{wa} = 0,3 \text{ m/s}$.

Mit $D_A = 2,0 \text{ m}$ und gleicher Drehzahl von 20 Umdrehungen pro Minute beträgt die Umfangsgeschwindigkeit der Teilchen am Außendurchmesser der Schaufeln $V_A = 2,09 \text{ m/s}$. Dies ist damit auch die radiale Geschwindigkeit $V_{Ar} = 2,09 \text{ m/s}$. Bei einem Anstellwinkel $\beta = 8^\circ$ der Schaufel am Außendurchmesser D_A der Welle ergibt sich die gleiche axiale Geschwindigkeit der Teilchen von $V_{Aa} = 0,3 \text{ m/s}$. Selbstverständlich lässt sich die gleiche axiale Geschwindigkeit der Teilchen über den Querschnitt des Mischwerkes auch bei anderen Durchmesserverhältnissen und anderen Anstellwinkeln realisieren.

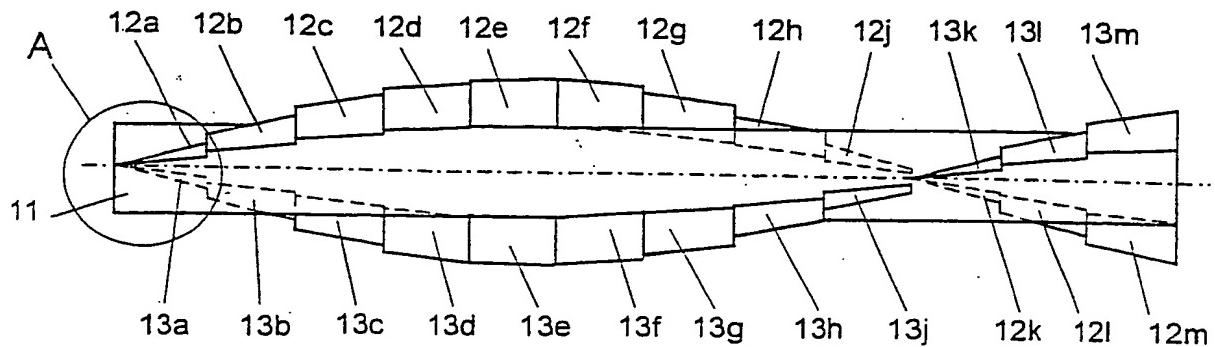
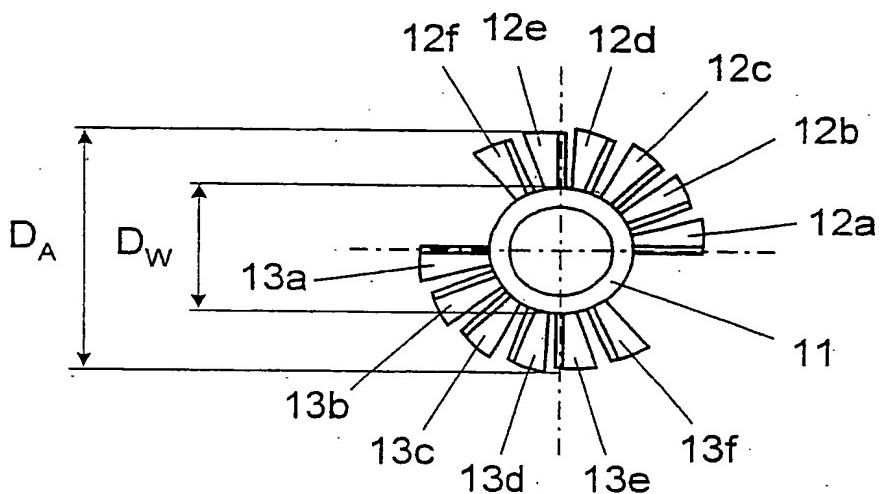
Patentansprüche

1. Mischvorrichtung, insbesondere zur Verwendung als kontinuierlich arbeitender Reaktor, bestehend aus mindestens zwei rotierenden Wellen, wobei auf jeder Welle mindestens zwei gegenüberliegende Reihen von Schaufeln angeordnet sind und jede Reihe von Schaufeln aus mindestens zwei einzelnen Schaufeln besteht und dass die Schaufeln in einem Anstellwinkel α zur Längsachse der Welle auf der Welle befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln in sich gekrümmmt sind, so dass die Schaufeln am Befestigungspunkt an der Welle den Anstellwinkel α und am Außendurchmesser D_A den Anstellwinkel β aufweisen.
2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel β am Außendurchmesser D_A maximal so groß ist, wie der Anstellwinkel α am Durchmesser D_w an der Welle.
3. Mischvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel α vom Durchmesser D_w an der Welle kontinuierlich mit zunehmendem Durchmesser abnimmt und am Außendurchmesser D_A den kleineren Winkel β erreicht.
4. Mischvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei doppelt so großem Schaufel-Außendurchmesser D_A wie der Wellen Durchmesser D_w am Befestigungspunkt der Schaufeln, der Anstellwinkel β am Außendurchmesser D_A etwa halb so groß ist, wie der Anstellwinkel α am Durchmesser D_w an der Welle.
5. Verfahren zum kontinuierlichen Mischen und Reagieren von flüssigen oder festen Einsatzstoffen mit festem körnigem Wärmeträger wie z.B. Koks oder einem geeigneten anderen Feststoff in einer Mischvorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Geschwindigkeit der Medien am Durchmesser D_w an der Welle gleich groß ist wie am Außendurchmesser D_A .

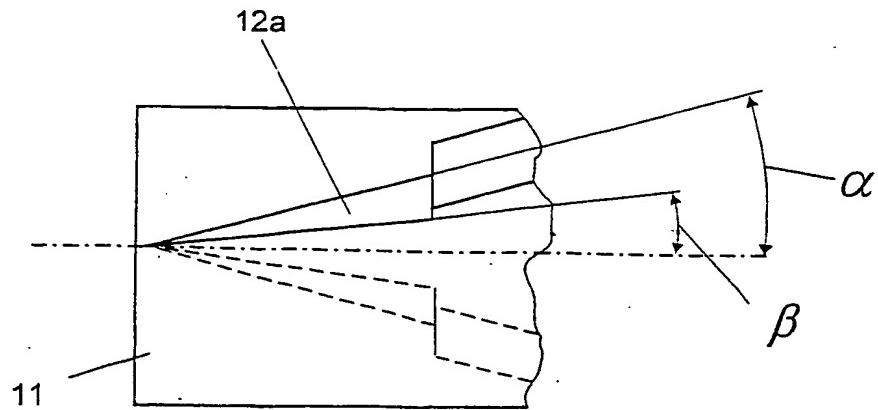
1/3

Fig. 1Fig. 2

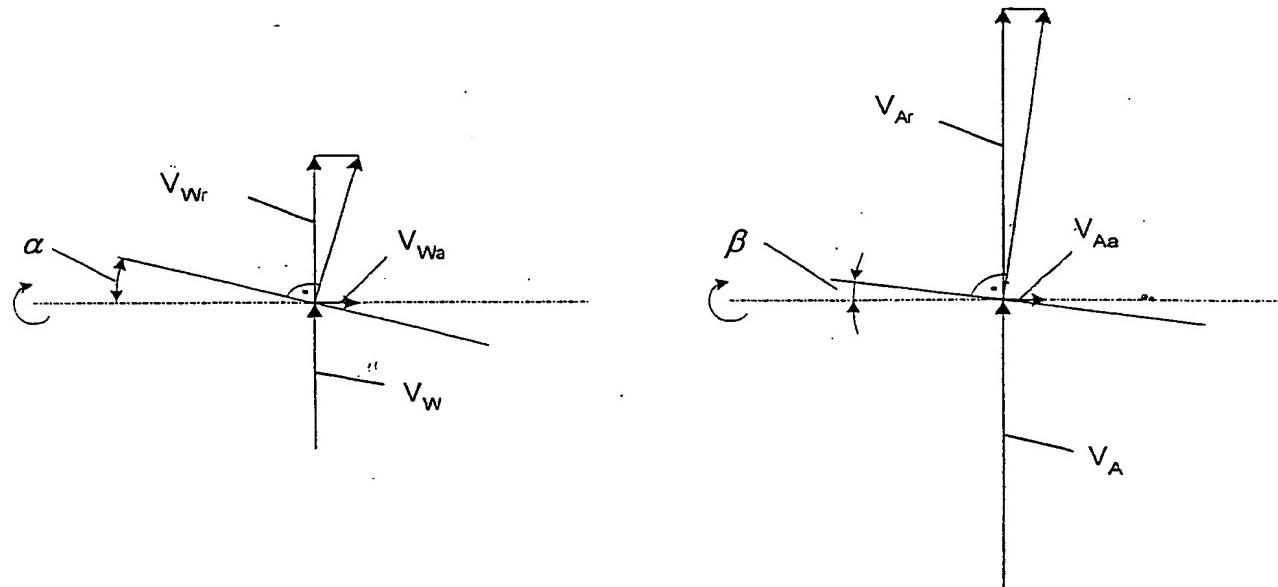
2/3

Fig. 3Fig. 4Fig. 5

Ansicht „A“



3/3

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/003578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01F7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ., WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 12 55 098 B (INST CHEMII OGOLNEJ) 30 November 1967 (1967-11-30) the whole document -----	1-5
A	DE 11 89 368 B (RICHARD FRISSE MASCHINENFABRIK) 18 March 1965 (1965-03-18) the whole document -----	1-5
A	US 5 791 779 A (SMITH SR ROBERT J) 11 August 1998 (1998-08-11) abstract; figures 1,4 -----	1-5
A	US 4 775 239 A (MARTINEK RUDOLF ET AL) 4 October 1988 (1988-10-04) abstract; figures 1,2 ----- -/-	1-5

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2004

Date of mailing of the international search report

08/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Muller, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003578

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 397 894 A (KRAUSE ULRICH ; KRAUSE PETER (DE)) 22 November 1990 (1990-11-22) the whole document -----	1-5
A	DE 29 394 C (BRUNO WEIBEZAHL) 22 February 1884 (1884-02-22) the whole document -----	1-5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0124, no. 21 (C-541), 8 November 1988 (1988-11-08) & JP 63 151341 A (YASUNORI OBARA), 23 June 1988 (1988-06-23) abstract -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/003578

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 1255098	B	30-11-1967	FR NL	1159450 A 291577 A		27-06-1958
DE 1189368	B	18-03-1965	NONE			
US 5791779	A	11-08-1998	NONE			
US 4775239	A	04-10-1988	DE AT DE EP ES JP JP JP	3543745 A1 66383 T 3681006 D1 0229328 A1 2025554 T3 1721573 C 4008096 B 62140633 A		19-06-1987 15-09-1991 26-09-1991 22-07-1987 01-04-1992 24-12-1992 14-02-1992 24-06-1987
EP 0397894	A	22-11-1990	EP DD	0397894 A1 293736 A5		22-11-1990 12-09-1991
DE 29394	C		NONE			
JP 63151341	A	23-06-1988	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003578

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01F7/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 55 098 B (INST CHEMII OGOLNEJ) 30. November 1967 (1967-11-30) das ganze Dokument	1-5
A	DE 11 89 368 B (RICHARD FRISSE MASCHINENFABRIK) 18. März 1965 (1965-03-18) das ganze Dokument	1-5
A	US 5 791 779 A (SMITH SR ROBERT J) 11. August 1998 (1998-08-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4	1-5
A	US 4 775 239 A (MARTINEK RUDOLF ET AL) 4. Oktober 1988 (1988-10-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-5
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29. Juni 2004

08/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Muller, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003578

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 397 894 A (KRAUSE ULRICH ; KRAUSE PETER (DE)) 22. November 1990 (1990-11-22) das ganze Dokument -----	1-5
A	DE 29 394 C (BRUNO WEIBEZAHL) 22. Februar 1884 (1884-02-22) das ganze Dokument -----	1-5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0124, Nr. 21 (C-541), 8. November 1988 (1988-11-08) & JP 63 151341 A (YASUNORI OBARA), 23. Juni 1988 (1988-06-23) Zusammenfassung -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffen
ten, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003578

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1255098	B	30-11-1967	FR NL	1159450 A 291577 A		27-06-1958
DE 1189368	B	18-03-1965		KEINE		
US 5791779	A	11-08-1998		KEINE		
US 4775239	A	04-10-1988	DE AT DE EP ES JP JP JP	3543745 A1 66383 T 3681006 D1 0229328 A1 2025554 T3 1721573 C 4008096 B 62140633 A	19-06-1987 15-09-1991 26-09-1991 22-07-1987 01-04-1992 24-12-1992 14-02-1992 24-06-1987	
EP 0397894	A	22-11-1990	EP DD	0397894 A1 293736 A5	22-11-1990 12-09-1991	
DE 29394	C			KEINE		
JP 63151341	A	23-06-1988		KEINE		